

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. März 2006 (09.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/024280 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 36/00 (2006.01) **F02M 37/22** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/001519

(22) Internationales Anmeldedatum:

31. August 2005 (31.08.2005)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 042 245.1

1. September 2004 (01.09.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **MAHLE FILTERSYSTEME GMBH** [DE/DE];
Pragstrasse 54, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GIOLITTI, Ric-
cardo, Carlo** [IT/IT]; Via Carpeneto, 17, I-10040 La
Loggia - Torino (IT). **HOFFMANN, Dierk** [DE/DE];

Bärenseestrasse 24, 70569 Stuttgart (DE). **WEISER,
Thomas** [DE/DE]; Hermann-Schadt-Strasse 10, 71546
Aspach (DE).

(74) Anwalt: **PFUSCH, Volker**; Rotermund + Pfusch + Bern-
hard, Waiblinger Strasse 11, 70372 Stuttgart (DE).

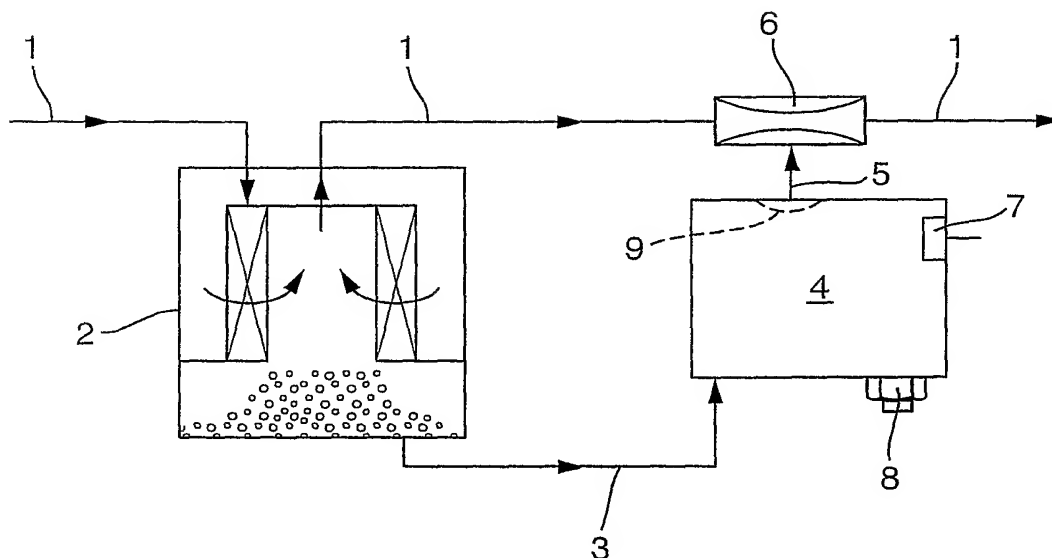
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL FILTER FOR A COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFFILTER EINES VERBRENNUNGSMOTORS



(57) Abstract: Disclosed is a fuel filter comprising a filter housing for a combustion engine in which water that is eliminated from the fuel can accumulate within the filter. The aim of the invention is to create a filter which can collect as much eliminated water as possible while keeping the volume of the filter as small as possible. Said aim is achieved by a fuel filter featuring the following characteristics: - a duct (3) extends from an area of the filter housing which is impinged upon by fuel and in which eliminated water can settle as a result of gravitational forces, into a water collecting chamber (4) located outside the filter housing; - a top area of the water collecting chamber (4) is connected to a fuel supply pipe (1) of the combustion engine via a connecting conduit (5) that is mounted there.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/024280 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Ein Kraftstofffilter mit einem Filtergehäuse eines Verbrennungsmotors, in dem innerhalb des Filters aus dem Kraftstoff ausgeschiedenes Wasser anfallen kann, soll bei einem möglichst kleinen Bauvolumen ein Sammeln einer möglichst großen Menge abgeschiedenen Wassers ermöglichen. Zu diesem Zweck zeichnet sich ein solches Kraftstofffilter durch folgende Merkmale aus - von einem durch Kraftstoff beaufschlagten Bereich des Filtergehäuses, in dem sich ausgeschiedenes Wasser schwerkraftbedingt absetzen kann, führt eine Flüssigkeitsleitung (3) in einen außerhalb des Filtergehäuses liegenden Wassersammelraum (4), - ein oberer Bereich des Wassersammelraumes (4) ist über eine dort angebrachte Verbindungsleitung (5) mit einer Kraftstoff-Förderleitung (1) des Verbrennungsmotors verbunden.

Kraftstofffilter eines Verbrennungsmotors

Die Erfindung betrifft ein Kraftstofffilter eines Verbrennungsmotors nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Insbesondere in Dieselkraftstofffiltern wird in dem Kraftstoff enthaltendes Wasser üblicherweise abgeschieden, in einem unten innerhalb des Filtergehäuses liegenden Raum gesammelt und nach Erreichen eines vorbestimmten Sammelvolumens abgelassen. Ein Sammeln abgeschiedenen Wassers in einem unten liegenden Filtergehäusebereich ist möglich, weil Wasser ein gegenüber dem Kraftstoff größeres spezifisches Gewicht besitzt und sich daher unterhalb des Kraftstoffes absetzt, wenn es zuvor innerhalb des Filters zu abscheidefähigen Tröpfchen koaguliert ist. Die erforderliche Tröpfchenbildung kann innerhalb des Filters durch spezielle, an sich bekannte Wasserabscheidemaßnahmen bewirkt beziehungsweise erhöht werden.

Das Volumen des sich im unteren Raum eines Flüssigkeitsfilters absetzenden Wassers wird bei bekannten Filtern detektiert, um ein Ablassen des angesammelten Wassers nach Erreichen eines vorgebbaren Maximalvolumens sicherzustellen.

Um ein Ablassen in einem Filter unten angesammelten Wassers zu vermeiden, ist es aus GB 21 29 329 B bekannt, das gesammelte Wasser in einem äußerst geringen Volumenstrom durch eine in der Luftansaugleitung des Verbrennungsmotors vorgesehene Venturidüse abzusaugen und mit der Ansaugluft dem Verbrennungsprozess zuzuführen.

Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, bei einem gattungsgemäßen Kraftstofffilter ein großes Wassersammelvolumen zu schaffen, ohne hierdurch das Bauvolumen des Filters über ein Maß zu erhöhen, das dieses ohne einen Wassersammelraum einnehmen würde. Hierdurch soll ein Filter, bei dem ausgeschiedenes Wasser vor einem Abführen zunächst gesammelt werden soll, an einer Stelle eines Verbrennungsmotors installierbar sein, in dem nur ein geringer Einbauraum zur Verfügung steht.

Gelöst wird dieses Problem durch ein gattungsgemäßes Kraftstofffilter mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, das abgeschiedene Wasser aus dem Filtergehäuse in einen von dem Filter getrennten Wassersammelraum zu transportieren und zwar während des Motorbetriebes auf eine möglichst einfache Wei-

se. Für den Fall, dass das Kraftstofffilter durch unter Druck in dieses eingeleiteten Kraftstoff durchströmt wird, kann es bereits ausreichen, dass der Wassersammelraum von dem Kraftstofffilter getrennt in einer gedrosselten Verbindungsleitung zwischen dem Boden des Kraftstofffilters und einer stromab des Kraftstofffilters liegenden Einleitung in die Kraftstoffförderleitung angeordnet ist. Bei einem Kraftstofffilter, durch das der Kraftstoff gesaugt wird, ist dagegen zwingend in der vorgenannten Verbindungsleitung zwischen Kraftstofffilter und Kraftstoff-Förderleitung eine Pumpe erforderlich. Eine solche Pumpe kann fakultativ auch bei einem Kraftstofffilter eingesetzt werden, durch das der Kraftstoff entsprechend dem vorstehend zuerst genannten Fall hindurchgedrückt wird. Besonders geeignet als eine Pump- beziehungsweise Saug-Einrichtung ist eine Venturidüse. Der Wassersammelraum kann an einer beliebig weit von dem Kraftstofffilter entfernten Stelle vorgesehen werden, an der genügend Einbauraum für ein relativ großes Wassersammelraumvolumen zur Verfügung steht.

Eine erfindungsgemäße Venturidüse ist der Kraftstoffförderleitung zugeordnet, durch die der Kraftstoff den Brennräumen des Verbrennungsmotors zugeführt wird, und zumindest von einem Teilstrom dieses Kraftstoffstromes durchströmt. Das von der Venturidüse aus dem Wassersammelraum angesaugte Fluid soll ausschließlich Kraftstoff sein. Zu diesem Zweck wird der von dem Filter getrennte Wassersammelraum bei einer erstmaligen Inbetriebnahme des Verbrennungsmotors oder nach einem Filterwechsel mit Kraftstoff geflutet. Dieses Fluten

erfolgt in der gleichen Weise wie das Fluten des Kraftstofffilters, wobei dieses Fluten üblicherweise als „Kraftstofffilterentlüften“ bezeichnet wird.

Sind Kraftstofffilter und der von diesem getrennte, mit dem Filter leitungsmäßig verbundene Wassersammelraum mit Kraftstoff geflutet, erfolgt das Sammeln von in dem Filter abgeschiedenem Wasser wie folgt.

Innerhalb des Kraftstofffilters, das in üblicher Weise für eine Wasserabscheidung ausgestaltet ist, setzt sich beispielsweise reinseitig abgeschiedenes Wasser unten in dem Filtergehäuse ab. Bei Motorbetrieb wird durch die der Kraftstoffförderleitung zugeordnete Venturidüse vorzugsweise kontinuierlich Kraftstoff aus einem oberen Bereich des Wassersammelraumes abgesaugt. Hierdurch wird zwangsläufig ein größenmäßig gleicher Volumenstrom dem Boden des Kraftstofffilters entzogen. Mit dem Wasser aus dem Boden des Filtergehäuses entzogener Kraftstoff setzt sich aufgrund seines gegenüber Wasser geringeren spezifischen Gewichtes zwangsläufig in dem Wassersammelraum oben ab. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass von der insbesondere als Venturidüse ausgebildeten Förderpumpe ausschließlich Kraftstoff und nicht Wasser angesaugt wird.

Grundsätzlich ist ein kontinuierlicher und diskontinuierlicher Wasserentzug aus dem Boden des Kraftstofffilters möglich. Wichtig beim Abführen abgeschiedenen Wassers aus dem Kraftstofffilter ist, dass die „Tröpfchenform“ des abge-

schiedenen Wassers beim Abziehen aus dem Filter nicht verloren geht, da anderenfalls in dem von dem Filter getrennten Wassersammelraum eine unbedingt zu vermeidende Rückvermischung zwischen Wasser und Kraftstoff erfolgen könnte. Eine solche Rückvermischung würde erfolgen, wenn das Wasser nicht mehr in einer ausreichend großen „Tröpfchenform“ vorliegt, in der sich eine Auftrennung zwischen Wasser und Kraftstoff aufgrund der unterschiedlichen spezifischen Gewichte einstellt. Bei einem kontinuierlichen Betrieb, das heißt einem kontinuierlichen Absaugen eines Volumenstroms aus dem Filter ist eine Größe des abgesaugten Volumenstromes zu wählen, durch die sichergestellt ist, dass während des Motorbetriebes innerhalb des Filters abgeschiedenes Wasser ohne ein Aufstauen innerhalb des Filters abgeführt werden kann.

Bei einem diskontinuierlichen Betrieb muss dafür gesorgt werden, dass ein bestimmtes, vorgebbares Maß eines abgeschiedenen Wasservolumens in dem Filter nicht überschritten wird. Dies kann beispielsweise durch einen an dem Filter vorgesehenen Wasserstandssensor erreicht werden.

Sowohl für einen kontinuierlichen wie diskontinuierlichen Betrieb ist der Wassersammelraum mit einem Wasserstandssensor zu versehen um sicherzustellen, dass das Wasser aus dem Sammelraum entleert wird, bevor die Gefahr eines Eintritts in die zu der Venturidüse führenden Verbindungsleitung besteht.

Für ein Abführen des Wassers aus dem Sammelraum können konstruktive Maßnahmen vorgesehen sein, wie sie bereits allgemein bei Wassersammelräumen bekannt sind, die direkt in das Kraftstofffiltergehäuse integriert sind. Eine besonders einfache Maßnahme besteht in dem Vorsehen einer Ablassschraube im Bodenbereich des Sammelraumes.

Ein besonders vorteilhaftes, nachstehend noch näher erläutertes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt.

In dieser zeigt die einzige

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstofffilters mit einem von diesem entfernt liegenden Wassersammelraum.

In einer Dieselkraftstoff-Förderleitung 1 befindet sich ein von dem Kraftstoff durchströmtes Kraftstofffilter 2. Der Kraftstoff wird bei diesem Ausführungsbeispiel durch das Kraftstofffilter gesaugt.

Von dem Boden dieses Kraftstofffilters 2 führt eine Flüssigkeitsleitung 3 in einen als Tank ausgebildeten Wassersammelraum 4. Diese Flüssigkeitsleitung 3 ist derart an dem Wassersammelraum 4 angeschlossen, dass sie dort etwa im unteren Bodenbereich einmündet. Von einem oberen Bereich des Wassersammelraumes 4 führt eine Verbindungsleitung 5 über eine in der Kraftstoff-Förderleitung 1 vorgesehene Venturidüse 6 in den Strömungsraum der Kraftstoff-Förderleitung 1.

Der Wassersammelraum 4 kann in einer beliebigen Entfernung von dem Kraftstofffilter 2 angebracht sein und dabei eine Lage besitzen, die oberhalb des unteren Bereiches des Kraftstofffilters 2 liegt, in dem sich in dem Kraftstofffilter 2 abgeschiedenes Wasser schwerkraftbedingt absetzt. Eine solche Lageunabhängigkeit ermöglicht die als Venturidüse 6 ausgebildete Förderpumpe, die in dem Kraftstofffilter 2 im Bodenbereich entzogene Flüssigkeit problemlos auf örtlich höhere Niveaulagen fördern kann.

Im oberen Bereich des Wassersammelraumes 4 ist ein Wasserstandssensor 7 vorgesehen. Im Bodenbereich des Wassersammelraumes befindet sich eine übliche Ablassschraube 8, durch deren Betätigung Wasser aus dem Wassersammelraum 4 abgelassen werden kann. In demjenigen Bereich, in dem die Verbindungsleitung 5 an den Wassersammelraum 4 angeschlossen ist, kann eine Schutzeinrichtung 9 vorgesehen sein, durch die sichergestellt werden kann, dass in die Verbindungsleitung 5 ausschließlich Kraftstoff und kein Wasser eintreten kann.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung kann wie folgt betrieben werden.

Vor einer erstmaligen Inbetriebnahme eines Verbrennungsmotors werden das Kraftstofffilter 2 und der Wassersammelraum 4 mit Kraftstoff geflutet. Dies erfolgt in einer Weise, wie dies üblicherweise bei einem Entlüften eines Kraftstofffilters 2 in Dieselmotoren erfolgt. Sind das Kraftstofffilter 2

und der Wassersammelraum 4 vollständig geflutet, so befindet sich bei Motorbetrieb zunächst ausschließlich Kraftstoff in dem Wassersammelraum 4.

Bei einer kontinuierlichen Betriebsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung wird die Venturidüse 6 auf eine Saugleistung ausgelegt, durch die sichergestellt ist, dass stets soviel Flüssigkeit durch die Flüssigkeitsleitung 3 aus dem Kraftstofffilter 2 entnommen wird, dass durch in den Kraftstofffilter 2 abgeschiedenes Wasser kein Wasserstau entstehen kann. Wasserstau in diesem Sinne bedeutet, dass stets soviel Wasser durch die Leitung 3 abgezogen werden muss wie - zumindest durchschnittlich - innerhalb des Filters aus dem Kraftstoff im Motorbetrieb abgeschieden wird. Durch die Flüssigkeitsleitung 3 wird abgeschiedenes Wasser zusammen mit Kraftstoff abgesaugt und in den Wassersammelraum 4 eingeführt. Dieser Flüssigkeitstransport muss so erfolgen, dass der „Tröpfchenzustand“ des Wassers erhalten bleibt. Nur so ist sichergestellt, dass in dem Wassersammelraum 4 eine dort notwendige Trennung zwischen Kraftstoff und Wasser durch die spezifisch unterschiedlichen Gewichte dieser beiden Flüssigkeiten eintritt. Ist eine solche Trennung durch eine entsprechende Auslegung der Flüssigkeitsleitung 3 gewährleistet, kann sich der Kraftstoff im oberen Bereich und das Wasser im unteren Bereich des Wassersammelraumes 4 absetzen. Hierdurch wird aus dem oberen Bereich des Wassersammelraumes 4 stets ausschließlich Kraftstoff durch die Verbindungsleitung 5 in die Venturidüse 6 gesaugt und zwar bis zu einem Zustand, in dem sich praktisch kein Kraftstoff in dem Was-

Wassersammelraum 4 mehr befindet. Der Grenzzustand, in dem nicht mehr genügend Kraftstoff innerhalb des Wassersammelraumes 4 in dessen oberem Bereich vorhanden ist, um ohne Vermischung mit Wasser abgesaugt zu werden, wird von dem in dem oberen Bereich des Wassersammelraumes 4 vorgesehenen Wasserstandssensor 7 überwacht. Wird von dem Wasserstandssensor 7 dieser kritische Grenzzustand erfasst, so ist das Wasser aus dem Wasserfangraum 4 in einer der bei Dieselmotoren von Fahrzeugen üblichen Weise zu entfernen und der Wassersammelraum 4 anschließend wieder mit Kraftstoff zu fluten.

Bei einem diskontinuierlichen Betrieb der Einrichtung, der an sich ebenfalls möglich ist, ist innerhalb des Kraftstofffilters 2 ein zusätzlicher Wasserstandssensor erforderlich, der bei Erreichen eines vorgebbaren maximalen Wasservolumens eine Wasserabsaugung in den Wassersammelraum 4 aktiviert.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgt die Wasserabscheidung innerhalb des Kraftstofffilters 2 reinseitig, weshalb der durch den Wassersammelraum 4 geführte Kraftstoff hier in den reinseitigen Bereich der Kraftstoff-Förderleitung 1 transportiert wird. Bei einer in dem Kraftstofffilter 2 rohseitig erfolgenden Wasserabscheidung ist durch den Wassersammelraum 4 geführter Kraftstoff selbstverständlich der Kraftstoff-Förderleitung 1 rohseitig des Kraftstofffilters 2 zuzuführen.

Für den Fall, dass der Kraftstoff durch das Kraftstofffilter nicht „gesaugt“ sondern „gedrückt“ wird, kann anstelle der Venturidüse 6 lediglich eine gedrosselte Kraftstoffzuleitung aus der aus dem Wassersammelraum 4 führenden Verbindungsleitung 5 in die Kraftstoff-Förderleitung 1 im Bereich der dann nicht vorhandenen Venturidüse 6 erfolgen.

Alle in der Beschreibung und in den nachfolgenden Ansprüchen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Form miteinander erfindungswesentlich sein.

Ansprüche

1. Kraftstofffilter mit einem Filtergehäuse eines Verbrennungsmotors, in dem innerhalb des Filters aus dem Kraftstoff ausgeschiedenes Wasser anfallen kann, gekennzeichnet durch die Merkmale,
 - von einem durch Kraftstoff beaufschlagten Bereich des Filtergehäuses, in dem sich ausgeschiedenes Wasser schwerkraftbedingt absetzen kann, führt eine Flüssigkeitsleitung (3) in einen außerhalb des Filtergehäuses liegenden Wassersammelraum (4),
 - ein oberer Bereich des Wassersammelraumes (4) ist über eine dort angebrachte Verbindungsleitung (5) mit einer Kraftstoff-Förderleitung (1) des Verbrennungsmotors verbunden.
2. Kraftstofffilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Strömungsweg zwischen Filtergehäuse und Kraftstoff-Förderleitung (1) eine Förderpumpe vorgesehen ist.
3. Kraftstofffilter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderpumpe als eine innerhalb der Kraftstoff-Förderleitung (1) vorgesehene Venturidüse (6) ausgebildet

ist, über die die Verbindungsleitung (5) in die Kraftstoff-Förderleitung (1) einmündet.

4. Kraftstofffilter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderleistung der Förderpumpe ausgelegt ist auf einen kontinuierlich zu fördernden Kraftstoffstrom, bei dem mindestens die - zumindest durchschnittlich anfallende - Wassermenge, die bei Betreiben des Kraftstofffilters (1) innerhalb des Filters ausgeschieden wird, rückstaufrei aus dem Filtergehäuse abtransportiert werden kann.

5. Kraftstofffilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Bodenbereich des Wassersammelraumes (4) eine verschließbare Abflussöffnung vorgesehen ist.

6. Kraftstofffilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich in einem oberen Bereich des Wassersammelraumes (4) ein Wasserstandssensor (7) befindet.

7. Kraftstofffilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der aus dem Wassersammelraum (4) führenden Verbindungsleitung (5) in einem aus dem Wassersammelraum (4) herausfüh-

renden Bereich eine Wasserabscheide-/Rückhalteeinrichtung vorgeschaltet ist.

1/1

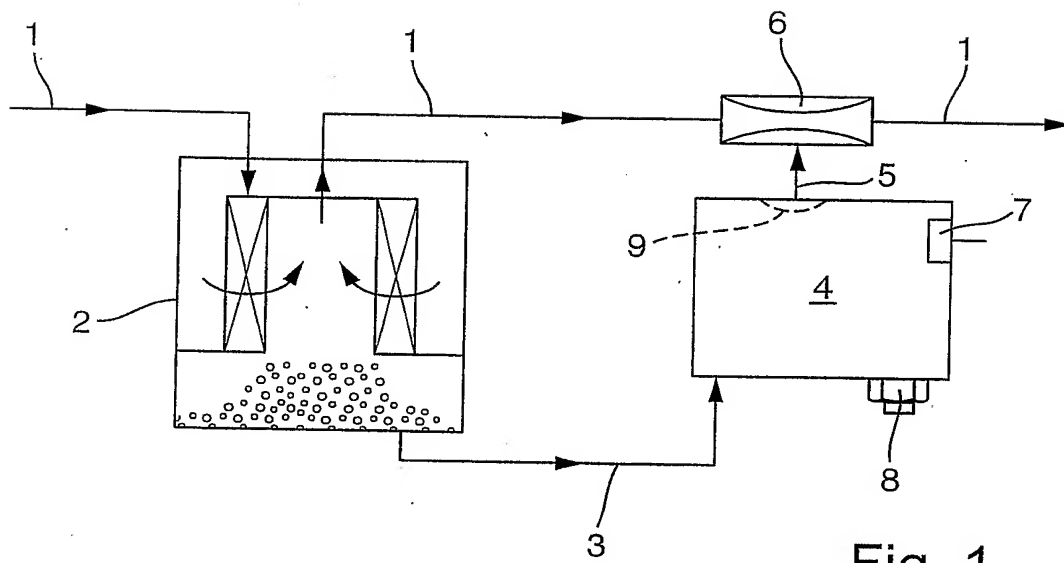


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/001519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D36/00 F02M37/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/067068 A (UFI FILTERS S.P.A; GIRONDI, GIORGIO) 14 August 2003 (2003-08-14) abstract; figures	1,2,5-7
A	GB 2 129 329 A (* LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY) 16 May 1984 (1984-05-16) cited in the application the whole document	1
A	US 4 637 351 A (PAKULA ET AL) 20 January 1987 (1987-01-20) abstract; figures	1
A	DE 36 00 669 A1 (VOLKSWAGEN AG) 17 July 1986 (1986-07-17) abstract; figures	1

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2005

Date of mailing of the international search report

14/12/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilt, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/001519

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03067068	A	14-08-2003	AU 2003208361 A1 BR 0307428 A CN 1628213 A CZ 20040849 A3 EP 1472450 A1 HU 0402587 A2 IT RE20020013 A1 JP 2005517117 T SK 3042004 A3 US 2005121374 A1 ZA 200405545 A	02-09-2003 28-12-2004 15-06-2005 13-04-2005 03-11-2004 28-04-2005 04-08-2003 09-06-2005 04-03-2005 09-06-2005 13-07-2005
GB 2129329	A	16-05-1984	NONE	
US 4637351	A	20-01-1987	DE 3709883 A1 GB 2188249 A JP 62233470 A	01-10-1987 30-09-1987 13-10-1987
DE 3600669	A1	17-07-1986	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2005/001519

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

B01D36/00 F02M37/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/067068 A (UFI FILTERS S.P.A; GIRONDI, GIORGIO) 14. August 2003 (2003-08-14) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,5-7
A	GB 2 129 329 A (* LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY) 16. Mai 1984 (1984-05-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 4 637 351 A (PAKULA ET AL) 20. Januar 1987 (1987-01-20) Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	DE 36 00 669 A1 (VOLKSWAGEN AG) 17. Juli 1986 (1986-07-17) Zusammenfassung; Abbildungen	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Dezember 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hilt, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03067068	A	14-08-2003	AU	2003208361 A1	02-09-2003
			BR	0307428 A	28-12-2004
			CN	1628213 A	15-06-2005
			CZ	20040849 A3	13-04-2005
			EP	1472450 A1	03-11-2004
			HU	0402587 A2	28-04-2005
			IT	RE20020013 A1	04-08-2003
			JP	2005517117 T	09-06-2005
			SK	3042004 A3	04-03-2005
			US	2005121374 A1	09-06-2005
			ZA	200405545 A	13-07-2005
<hr/>					
GB 2129329	A	16-05-1984	KEINE		
<hr/>					
US 4637351	A	20-01-1987	DE	3709883 A1	01-10-1987
			GB	2188249 A	30-09-1987
			JP	62233470 A	13-10-1987
<hr/>					
DE 3600669	A1	17-07-1986	KEINE		
<hr/>					